

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-006946

(43)Date of publication of application : 10.01.1997

(51)Int.Cl.

G06T 1/00

G06T 7/00

(21)Application number : 07-156107

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 22.06.1995

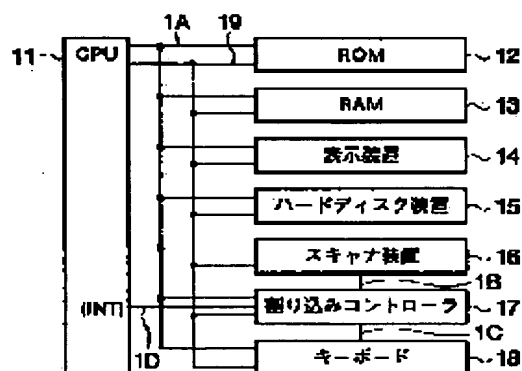
(72)Inventor : AMANO SUKETAKA
KOBAYASHI TAKEAKI

(54) IMAGE PROCESSING METHOD AND IMAGE PROCESSOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To select an optimum processing by performing different image processings for image areas consisting of two colors or a single color, and ≥ 2 colors.

CONSTITUTION: A CPU 11 divides an image to be processed which is stored in a RAM 13 into the image area composed of two colors or a single color and the image area consisting of ≥ 3 colors. Further, the CPU 11 performs the processing for unifying pixel values of the image area judged to the composition of the two colors or signal color at need. The CPU 11 selects following image processings for the image area composed of the two colors or single color and the image area composed of the three colors after the separation by the image area separating processing. Namely, the best optimum image for the image area composed of the two colors or single color is performed and the best image processing for other image areas is similarly performed. Further, the CPU 11 puts the image processing results of the two kinds of image area together to generate one image.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

JP-A-H09-6946

Image Processing Method and Image Processor

What is claimed is:

- 5 1. An image processing method, comprising:
 separating an image area composed of two colors
 and a single color and an image area composed of three
 or more colors from an image to be processed including
 a single color gray scale shaded image and a color gray
10 scale shaded image; and
 applying a different image process to each of the
 separated two of two-color or single-color area and
 three or more color areas.
- 15 3. The image processing method according to claim 2,
 which determines an image area composed of two colors
 and a single color and an image area composed of three
 or more colors, based on a density histogram generated
 for each of the small area, utilizing a threshold
20 determined by a discrimination/analysis method and
 amount of a statistical characteristic for each density
 histogram divided into two by the threshold value.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-6946

(43) 公開日 平成9年(1997)1月10日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 T 1/00			G 0 6 F 15/66	3 3 0 P
7/00				3 1 0
		9061-5H	15/70	3 3 0 Q

審査請求 未請求 請求項の数16 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平7-156107

(22) 出願日 平成7年(1995)6月22日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 天野 祐隆

東京都青梅市末広町2丁目9番地 株式会
社東芝青梅工場内

(72) 発明者 小林 丈朗

東京都青梅市末広町2丁目9番地 株式会
社東芝青梅工場内

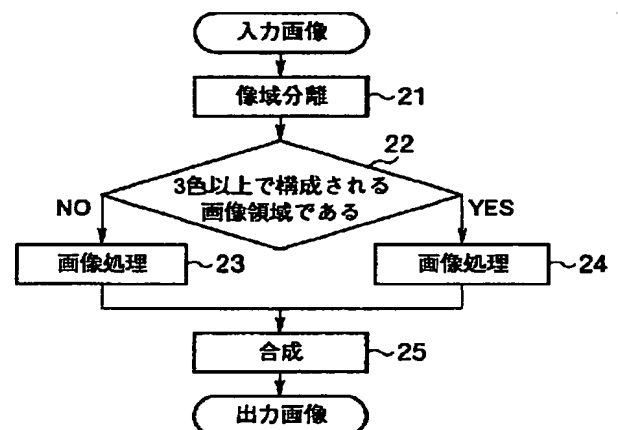
(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦

(54) 【発明の名称】 画像処理方法及びその装置

(57) 【要約】

【目的】 性質の異なる画像領域を含む画像に対して、それぞれの画像領域の画像特性を考慮した適切な画像処理の実行を可能とする。

【構成】 単一色多階調濃淡画像及びカラー多階調濃淡画像を含む処理対象画像から、2色または単一色で構成される画像領域と3色以上で構成される画像領域とを分離し、分離された2色または単一色領域と3色以上の2つの画像領域に対し、それぞれ異なる画像処理を実施する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 単一色多階調濃淡画像及びカラー多階調濃淡画像を含む処理対象画像から、2色または単一色で構成される画像領域と3色以上で構成される画像領域とを分離し、分離された2色または単一色領域と3色以上の2つの画像領域に対し、それぞれ異なる画像処理を実施することを特徴とする画像処理方法。

【請求項 2】 前記処理対象画像を複数の小領域に分割し、小領域毎に濃度ヒストグラムを作成し、濃度ヒストグラムから算出した特徴量から、2色または単一色で構成された画像領域か、3色以上で構成された画像領域かを判定することを特徴とする請求項 1 記載の画像処理方法。

【請求項 3】 前記小領域毎に作成された濃度ヒストグラムから、判別分析法によって決定されたしきい値と、同じきい値により2分されたそれぞれの濃度ヒストグラム毎の統計的~~特徴量~~特徴量を利用して、2色または単一色で構成される画像領域と、3色以上で構成される画像領域を判定することを特徴とする請求項 2 記載の画像処理方法。

【請求項 4】 分離された2色または単一色で構成される画像領域内において、画像を構成する領域特有の2色または単一色を求めることを特徴とする請求項 1 記載の画像処理方法。

【請求項 5】 分離された2色または単一色で構成される画像を構成する各画素を、求められた領域特有の2色または単一色の値に統一することを特徴とする請求項 4 記載の画像処理方法。

【請求項 6】 分離された2色または単一色で構成される画像領域特有の2色または単一色の値に基づいて、2色または単一色で構成される画像領域同士を結合し、結合された領域内の2色または単一色の値を統一することを特徴とする請求項 4 記載の画像処理方法。

【請求項 7】 分離された、2色または単一色で構成される画像領域と、3色以上で構成される画像領域のそれぞれに異なる画像解像度を設定し、画像領域毎に前記画像解像度に応じて変換することを特徴とする請求項 1 記載の画像処理方法。

【請求項 8】 2色または単一色で構成される画像領域と、3色以上で構成される画像領域毎に異なる画像圧縮方法を適用して、画像圧縮を行なうことを特徴とする請求項 1 記載の画像処理方法。

【請求項 9】 単一色多階調濃淡画像及びカラー多階調濃淡画像を含む処理対象画像から、2色または単一色で構成される画像領域と3色以上で構成される画像領域とを分離する分離手段と、

前記分離手段によって分離された2色または単一色領域と3色以上の2つの画像領域に対し、それぞれ異なる画像処理を実施する画像処理手段とを具備したことを特徴

とする画像処理装置。

【請求項 10】 前記分離手段は、前記処理対象画像を複数の小領域に分割し、小領域毎に濃度ヒストグラムを作成し、濃度ヒストグラムから算出した特徴量から、2色または単一色で構成された画像領域か、3色以上で構成された画像領域かを判定することを特徴とする請求項 9 記載の画像処理装置。

【請求項 11】 前記分離手段は、前記小領域毎に作成された濃度ヒストグラムから、判別分析法によって決定されたしきい値と、同じきい値により2分されたそれぞれの濃度ヒストグラム毎の統計的~~特徴量~~特徴量を利用して、2色または単一色で構成される画像領域と、3色以上で構成される画像領域を判定することを特徴とする請求項 10 記載の画像処理装置。

【請求項 12】 前記分離手段によって分離された2色または単一色で構成される画像領域内において、画像を構成する領域特有の2色または単一色を求める色判別手段を具備したことを特徴とする請求項 9 記載の画像処理装置。

【請求項 13】 前記分離手段によって分離された2色または単一色で構成される画像を構成する各画素を、前記色判別手段によって求められた領域特有の2色または単一色の値に統一する色統一手段を具備したことを特徴とする請求項 12 記載の画像処理装置。

【請求項 14】 前記分離手段によって分離された2色または単一色で構成される画像領域を、前記色判別手段によって求められた領域特有の2色または単一色の値に基づいて、2色または単一色で構成される画像領域同士を結合する結合手段と、前記結合手段によって結合された領域内の2色または単一色の値を、前記色判別手段によって求められた領域特有の2色または単一色の値に統一する領域統一手段とを具備したことを特徴とする請求項 12 記載の画像処理装置。

【請求項 15】 前記画像処理手段は、前記分離手段によって分離された、2色または単一色で構成される画像領域と、3色以上で構成される画像領域のそれぞれに異なる画像解像度を設定し、画像領域毎に前記画像解像度に応じて変換することを特徴とする請求項 9 記載の画像処理装置。

【請求項 16】 前記画像処理手段は、前記分離手段によって分離された2色または単一色で構成される画像領域と、3色以上で構成される画像領域毎にそれぞれ異なる画像圧縮方法を適用して、画像圧縮を行なうことを特徴とする請求項 9 記載の画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、テキスト、グラフィックパターン、写真等が混在する画像（単一色多階調濃淡画像、カラー多階調濃淡画像）を取り扱う画像処理方法

及びその装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、画像処理装置によって、テキスト、カラーグラフィック、写真等の異なる性質の画像領域が混在する画像を取り扱う機会が増えてきている。画像処理装置は、加工、保存等の画像処理を実施するに当たり、処理の最適化、効率化の観点から、異なる性質の画像領域を分離し、それぞれの画像の性質に応じた個別の処理を実施することが望まれる。

【0003】一般に画像処理装置による画像領域の分離において、白黒テキストとそれ以外の領域を分離することは比較的容易に行なわれている。さらに、画像処理装置は、画像中から分離した各画像領域について、濃度等に基づいて、どのような種類の画像領域であるかを判別している。

【0004】ところで画像中に含まれる色付き文字や色付きの線図形パターンは、中間的な濃度となっている。このため、従来の画像処理装置では、色付き文字や色付きの線図形パターンを、画像中の特徴から写真領域と同様の画像領域として判別している。

【0005】すなわち、従来の画像処理装置では、画像中の特徴から色付き文字や線図形を写真と同様の画像領域とし、写真の画像領域に対する処理と同様の処理を施している。しかしながら、本来、例えば2色で構成された色付き文字の領域や色付きの線図形パターンは、写真とは異なる性質を有しているため、色付き文字等の画像領域について写真などに適用する画像処理を施すと、例えば鮮明さが失われるなどの不都合が生じてしまう。また、写真の画像領域に適したデータ圧縮を、色付き文字の領域に対して行なっても圧縮効率が悪くなってしまふ。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】このように従来の画像処理装置では、画像領域の種類を判別し、各画像領域の種類に応じた処理を実行すると、例えば2色で構成された色付き文字の領域や色付きの線図形パターンのように、画像処理を実施する際には白黒テキスト等と同等に取り扱った方が適切であるにもかかわらず、写真等の画像領域に対する処理と同様の処理が施されていた。

【0007】このため、例えば画像領域に対する解像度が不適切となったり、画像の保存等に伴うデータ圧縮等を行なう際に、データ圧縮の効率を低下させてしまう等の問題があった。

【0008】本発明は前記のような事情を考慮してなされたもので、性質の異なる画像領域を含む画像に対して、それぞれの画像領域の画像特性を考慮した適切な画像処理の実行が可能な画像処理方法及びその装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、単一色多階調

濃淡画像及びカラー多階調濃淡画像を含む処理対象画像から、2色または単一色で構成される画像領域と3色以上で構成される画像領域とを分離し、分離された2色または単一色領域と3色以上の2つの画像領域に対し、それぞれ異なる画像処理を実施することを特徴とする。

【0010】また、前記処理対象画像を複数の小領域に分割し、小領域毎に濃度ヒストグラムを作成し、濃度ヒストグラムから算出した特徴量から、2色または単一色で構成された画像領域か、3色以上で構成された画像領域かを判定することを特徴とする。

【0011】また、前記小領域毎に作成された濃度ヒストグラムから、判別分析法によって決定されたしきい値と、同じしきい値により2分されたそれぞれの濃度ヒストグラム毎の統計的特徴量を利用して、2色または単一色で構成される画像領域と、3色以上で構成される画像領域を判定することを特徴とする。

【0012】また、分離された2色または単一色で構成される画像領域内において、画像を構成する領域特有の2色または単一色を求めめることを特徴とする。また、分離された2色または単一色で構成される画像を構成する各画素を、求められた領域特有の2色または単一色の値に統一することを特徴とする。

【0013】また、分離された2色または単一色で構成される画像領域特有の2色または単一色の値に基づいて、2色または単一色で構成される画像領域同士を結合し、結合された領域内の2色または単一色の値を統一することを特徴とする。

【0014】また、分離された、2色または単一色で構成される画像領域と、3色以上で構成される画像領域のそれぞれに異なる画像解像度を設定し、画像領域毎に前記画像解像度に応じて変換することを特徴とする。また、2色または単一色で構成される画像領域と、3色以上で構成される画像領域毎に異なる画像圧縮方法を適用して、画像圧縮を行なうことを特徴とする。

【0015】

【作用】このような構成によれば、処理対象とする画像を2色または単一色で構成される画像領域と、3色以上で構成される画像領域とに分離されるので、例えば中間的な濃度である色付き文字や色付きの線図形パターン等であっても、白黒テキストに対する処理と同様な本来実行すべき処理を施すことが可能となる。

【0016】

【実施例】以下、図面を参照して本発明の一実施例を説明する。図1は本実施例における画像処理装置の構成を示すブロック図である。図1に示すように、本実施例の画像処理装置は、CPU11、ROM12、RAM13、表示装置14、ハードディスク装置15、スキャナ装置16、割り込みコントローラ17、及びキーボード18によって構成されている。

【0017】CPU11は、ROM12内に格納された

画像処理プログラムに従って、画像情報に処理を実施する。本実施例では、後述する図2～図10に示すフローチャートに従う画像処理を実行する。

【0018】ROM12は、画像処理プログラムやその他のプログラムを記憶するメモリである。RAM13は、画像処理プログラムに従った処理等を行う上で必要な情報を一時記憶するもので、処理対象とする画像に関するデータや、各種判別の際に求められる画像領域に関する情報等が記憶される。

【0019】表示装置14は、スキャナ装置16あるいはハードディスク装置15からの入力画像や、画像処理プログラムに従って所定の処理を施された画像、あるいはCPU11からの命令でユーザにオペレーションの選択をさせるためのメッセージ等を表示する。

【0020】ハードディスク装置15は、RAM13に保存しきれない情報や、画像処理プログラムを実施する前後の画像に関するデータ等を記憶する。スキャナ装置16は、画像処理プログラムに応じた画像処理の対象となる画像を入力するもので、入力があると割り込みコントローラ17にスキャナ入力信号線1Bを通して信号を送る。スキャナ装置16によって入力された画像の画像データは、RAM13、またはハードディスク装置15に格納される。

【0021】割り込みコントローラ17は、スキャナ装置16、キーボード18からの割り込みをCPU11に伝える。キーボード18は、ユーザからのオペレーティングのための情報等を入力するもので、CPU11による画像処理中に割り込みが必要な場合には、キーボード入力信号線1Cを介して割り込みコントローラ17に信号を出力し、またデータバス19及びアドレスバス1Aを用いてCPU11に対してデータ等を出力する。

【0022】データバス19は、CPU11と各部との間でデータを送受するための信号線である。アドレスバス1Aは、CPU11と各部との間でデータを送受する際のデータのアドレスを通知するための信号線である。

【0023】スキャナ入力信号線1Bは、スキャナ装置16と割り込みコントローラ17とを接続する信号線である。キーボード入力信号線1Cは、キーボード18と割り込みコントローラ17とを接続する信号線である。

【0024】割り込み信号線1Dは、CPU11と割り込みコントローラ17とを接続する。次に、本実施例の動作について説明する。まず、本実施例の画像処理装置における画像処理全体の概略動作について、図2に示すフローチャートを参照しながら説明する。

【0025】CPU11は、ROM12に格納された画像処理プログラムに従い、ハードディスク装置15あるいはスキャナ装置16から読み込まれ、RAM13に格納された処理対象とする入力画像に対して画像処理を実施する。画像処理装置は、多階調濃淡画像を処理対象とするもので、処理対象には単一色多階調濃淡画像及びカ

ラー多階調濃淡画像が含まれる。

【0026】CPU11は、RAM13に格納された処理対象とする画像を、2色または単一色で構成される画像領域と、3色以上で構成される画像領域の2種類の画像領域に分割する（像域分離処理（ステップ21））。また、CPU11は、必要に応じて、2色または単一色で構成されると判別された画像領域の画素値を統一する処理を施す。

【0027】CPU11は、像域分離処理によって分離された、2色または単一色で構成される画像領域と、3色以上で構成される画像領域のそれぞれについて、後続する画像処理を選択する（ステップ22）。

【0028】すなわち、CPU11は、2色または単一色で構成される画像領域に対して、同画像領域に最適な画像処理を実施し（ステップ23）、その他の画像領域についても同様に最適な画像処理を実施する（ステップ24）。

【0029】CPU11は、2種類の各画像領域に対する画像処理結果を合成し、1枚の画像を生成する（ステップ25）。このようにして、2色または単一色で構成される画像領域と、3色以上で構成される画像領域とを判別し、それぞれ異なる画像処理を実施できることから、例えば色付き文字の領域や色付きの線図形パターン等について効率的な処理である白黒テキストと同様の処理を施すことができる。

【0030】次に、ステップ21における、2色または単一色で構成される画像領域と、3色以上で構成される画像領域とを判定する画像処理（像域分離処理）について、図3に示すフローチャートを参照しながら説明する。

【0031】まず、CPU11は、処理対象とする入力画像を、複数（ m 個）の小領域に分割する。ここで分割される小領域は、各領域が2色または単一色で構成される画像領域と、3色以上で構成される画像領域とを正確に識別できる十分に小さい領域とする。また、各領域毎の処理を効率的に実行可能な程度（例えば、後述する判別分析法を用いる場合に好適な大きさ）とする。CPU11は、複数の小領域のそれぞれに対して処理を実施する際の、処理の終了条件となるパラメータ i を初期化する（ステップ32）。CPU11は、パラメータ i が示す小領域を処理対象とし、パラメータ i の値を更新しながら、全ての小領域について処理を実行する。

【0032】CPU11は、パラメータ i が示す処理対象とする小領域の画像データから濃度ヒストグラムを作成する（ステップ33）。CPU11は、処理対象の小領域から作成された濃度ヒストグラムから、2色または単一色で構成される画像領域か、3色以上で構成される画像領域かを判定するための特徴量（具体例については後述する）を算出し、この特徴量に基づいて何れの画像領域であるか判定する（ステップ34）。

【0033】CPU11は、処理対象画像を構成する全ての小領域に対し、判定処理が終了したかどうかを判定し（ステップ35）、終了していなければ処理の終わっていない小領域を指示するためにパラメータ i を更新する（ステップ36）。

【0034】また、全ての小領域に対し判定処理が終了していると判定された場合、小領域毎の像域情報を出力して終了する。こうして、入力画像を小領域に分割し、各小領域毎に処理を行なうことにより、効率良く処理を実行可能とし、また2色または単一色で構成される画像領域と、3色以上で構成される画像領域とを正確に判別することができる。

【0035】次に、ステップ34において、画像のある任意の小領域から作成した濃度ヒストグラムから、その小領域の画像特性を判定する処理について、図4に示すフローチャートを参照しながら説明する。本実施例では、画像領域を判定するために用いるしきい値を、判別分析法（詳細については後述する）によって求める。

【0036】まず、CPU11は、処理対象とする小領域から作成した濃度ヒストグラムに対し、判別分析法を適用して、しきい値 t_h を算出する（ステップ41）。CPU11は、しきい値 t_h に従って濃度ヒストグラムを二分し、それぞれの濃度ヒストグラムから、統計的な特徴量、すなわち濃度平均 m_1 、 m_2 、分散 d_1 、 d_2 、累積画素数 s_1 、 s_2 を算出する（ステップ42）。

【0037】CPU11は、分散に対するしきい値 D と分散 d_1 、 d_2 とを比較して、2色または単一色で構成される画像領域か、3色以上で構成される画像領域かを判定する（ステップ43）。ここで、分散 d_1 、 d_2 の値が、しきい値 D の値より小さい場合には、2色または単一色で構成される画像領域と判定する。

【0038】また、分散 d_1 、 d_2 の少なくとも一方が

$$\text{クラス間分散 } \sigma_B^2(t) = \frac{\sum_{k=0}^{t-1} nk(f_0 - f)^2 + \sum_{k=t}^D nk(f_1 - f)^2}{\sum_{k=0}^D nk} \quad \dots (1)$$

また、クラス内分散は以下の式（2）で与えられる。

【0043】

$$\text{クラス内分散 } \sigma_I^2(t) = \frac{\sum_{k=0}^{t-1} nk(k - f_0)^2 + \sum_{k=t}^D nk(k - f_1)^2}{\sum_{k=0}^D nk} \quad \dots (2)$$

分散比を以下の式（3）とする。

【0044】

【数3】

しきい値 D 以上であった場合、CPU11は、濃度平均の値の差に対するしきい値 M と、2つの濃度ヒストグラムの濃度平均の差 $|m_1 - m_2|$ とを比較して、2色または単一色で構成される画像領域か、3色以上で構成される画像領域かを判定する（ステップ44）。ここで、しきい値 M より $|m_1 - m_2|$ の値が小さく、 m_1 と m_2 の差が十分に近い場合には、2色または単一色で構成される画像領域と判定する。

【0039】また、 $|m_1 - m_2|$ の値がしきい値 M 以上であった場合、CPU11は、濃度ヒストグラムの累積画素数に対するしきい値 S と、累積画素数 s_1 、 s_2 とを比較して2色または単一色で構成される画像領域か、3色以上で構成される画像領域かを判定する（ステップ45）。累積画素数 s_1 、 s_2 のどちらか一方が、しきい値 S より小さい場合には2色または単一色で構成される画像領域として判定する。

【0040】以上のステップ43、44、45の何れにも該当しない場合には、対象としている小領域を3色以上で構成される画像領域として判定する。なお、図4の説明では処理対象とする画像が、カラー多階調濃淡画像であって、例えば対象画像がRGB表色系で記述されているとすると、RGBのそれぞれの濃度ヒストグラムが、ステップ43、44、45の条件を満たすものを、2色または単一色で構成される画像領域と判定する。

【0041】ここで、判別分析法について説明する。ここでは、濃度範囲が $[0 \sim D]$ の濃度ヒストグラムを二分するためのしきい値を、しきい値 t とする。また、濃度が $[0 \sim t-1]$ の画素の平均濃度値を f_0 、濃度が $[t \sim D]$ の画素の平均濃度を f_1 、全画素の平均濃度値を f 、濃度 k を持つ画素の数を nk とする。クラス間分散は以下の式（1）で与えられる。

【0042】

【数1】

$$\text{【数1】}$$

【数2】

$$\text{分散比 } F_0(t) = \frac{\sigma_B^2}{\sigma_I^2} \quad \dots (3)$$

【0045】以上の条件であった時、分散比が最大となる $t = t_{\max}$ をしきい値とする。こうして判別分析法を用いることにより求めたしきい値 t を用いることにより、濃度ヒストグラムを適切に二分することができ、従って確実に画像領域の判別が可能となる。

【0046】なお、判別分析法を用いた場合に、対象とする小領域の画素数が多くなる程、計算量が増大するが、適切な大きさの小領域とすることで効率的に処理が実行できると共に、効果的な結果が得られる。

【0047】次に、例えば図4で説明した方法により判別された、2色または単一色で構成される領域に対して、本来の特有の2色または単一色を算出する処理について、図5、図6に示すフローチャートを参照しながら説明する。ここでは、処理対象とする領域の画像が、単一色多階調濃淡画像（2色または単一色で構成される領域）であるとする。

【0048】一般に画像処理では、各画素の値（階調あるいは輝度）が測定誤差、あるいは補正等によって、本来の画素特有の色と異なる場合がある。本処理によって本来の色を算出することにより、より適確に画像領域の分離が可能となる。

【0049】CPU11は、ある任意の画像領域の濃度ヒストグラムを、前述した判別分析法により求めたしきい値 t_h に基づいて二分し、それぞれの濃度ヒストグラム h_1 、 h_2 を作成する。さらに、濃度ヒストグラム h_1 、 h_2 から濃度平均値 m_1 、 m_2 、分散値 d_1 、 d_2 を算出する。以下、濃度ヒストグラム h_1 、 h_2 、濃度平均値 m_1 、 m_2 、及び分散値 d_1 、 d_2 を用いて処理を実行する。

【0050】まず、CPU11は、濃度平均の差に対するしきい値 M_{\min} と、濃度ヒストグラム h_1 、 h_2 の濃度平均の差 $|m_1 - m_2|$ とを比較する（ステップ51）。この結果、濃度平均の差 $|m_1 - m_2|$ が、しきい値 M_{\min} より小さい場合には、処理対象の画像領域が単一色で構成されていると判定する。この場合、濃度ヒストグラム h_1 、 h_2 を合わせた画像領域全体の濃度平均を求め、処理対象の画像領域の固有の値、すなわち単一色濃度値 g とする（ステップ52）。

【0051】また、一方、ステップ51において、濃度平均の差 $|m_1 - m_2|$ が、しきい値 M_{\min} 以上であった場合には、2色で構成される画像領域としてステップ53の処理へ進む。この場合、一方の濃度ヒストグラム h_1 に着目し、濃度ヒストグラム h_1 の分散 d_1 と分散に対するしきい値 D_{\min} を比較する（ステップ53）。

【0052】この結果、分散 d_1 がしきい値 D_{\min} より大きければ、濃度ヒストグラムのモード（頻度数のピーク）がはっきり現れていないものと判定する。この場合、濃度ヒストグラム h_1 の平均度数 a_1 を算出する（ステップ54）。そして、濃度ヒストグラム h_1 に対し、濃度ヒストグラム h_2 との分割点の反対側から濃度

ヒストグラム h_1 の各濃度レベルにおける度数と平均度数 a_1 とを比較し、最初に a_1 を越えた濃度レベルを2色で構成される画像領域の一方の特有の色の値 g_1 とする。

【0053】また、ステップ53で分散値 d_1 がしきい値 D_{\min} 以下であった場合には、濃度ヒストグラムのモードがはっきりと現れているものと判定する。この場合、濃度ヒストグラム h_1 の中で最も度数の大きな濃度レベル l_1 を算出する（ステップ56）。

【0054】ここで、最大度数濃度レベル l_1 が複数存在するかを判定する（ステップ57）最大度数濃度レベル l_1 が複数存在する場合は、濃度ヒストグラム h_1 の平均濃度値に最も近い l_1 の値を、2色から構成される領域の一方の特有の色の値 g_1 とする（ステップ58）。

【0055】一方、ステップ57において、最大度数濃度レベル l_1 が一つだけ存在する場合は、最大度数濃度レベル l_1 を2色領域の一方の特有の色の値 g_1 とする（ステップ59）。

【0056】以下、図6に示すステップ61からステップ67までの処理は、濃度ヒストグラム h_2 から、2色で構成される領域の他方の固有の色の値 g_2 を算出する処理であり、前述した濃度ヒストグラム h_1 に対する処理（ステップ53～59）までと同様であるので説明を省略する。

【0057】なお、前述した説明では、処理対象を単一色多階調濃淡画像として説明したが、処理対象とする画像が、カラー多階調濃淡画像であって、例えばRGB表色系で記述されているとすると、RGBのそれぞれの濃度ヒストグラムに対し、図5、図6の処理を実施し、算出されたRGB値で定義される g_1 、 g_2 または g を、その画像領域の特有の色の値とする。

【0058】次に、例えば図5、図6に示す処理によって判別された色に基づく、2色または単一色で構成される画像領域を構成する各画素を、2色または単一色に統一する画像処理について、図7に示すフローチャートを参照しながら説明する。ここでは、単一色多階調濃淡画像に適用する場合について説明する。

【0059】まず、CPU11は、2色または単一色で構成される画像領域と、その領域特有の色の値 g_1 、 g_2 または g の情報から、処理対象とする画像が2色で構成される画像か、単一色で構成される画像かを判定する（ステップ71）。

【0060】2色で構成される画像領域であると判定された場合、CPU11は、対象とする画像領域を構成する全ての画素の値を g に置き換える（ステップ72）。一方、単一色で構成される画像領域であると判定された場合、CPU11は、それぞれの画素と領域内の色の値 g_1 、 g_2 とを比較し、より近い方の値と置き換える（ステップ73）。

【0061】こうして、画像領域に特有の色を同じ色を求めることにより、本来の画素の値に対する画像処理を施すことが可能となり、また同一の画像領域特定の色を持つ画素を統一することにより、後続する処理を簡単かつ効率的に行なうことができるようになる。

【0062】次に、2色または単一色で構成される画像領域と、それぞれの領域に特有の色の値から、2色または単一色で構成される画像領域の結合と、結合された領域内の2色または単一色の値を統一する処理について、図8を参照しながら説明する。ここでは、単一色多階調濃淡画像を対象画像とする。

【0063】まず、CPU11は、2色または単一色で構成されるであると判定されている任意の画像領域データと、それぞれの特有の色の値 g_1 、 g_2 または g を用いて、図8(b)に示す条件(A)(詳細については後述する)に基づき、画像領域単位のラベリングを実施する(ステップ81)。すなわち、ラベリングにより同一ラベルと判定された画像領域を同じ2色または単一色で構成される画像領域として結合する。

【0064】そして、CPU11は、同一ラベルとなった画像領域同士を結合する。さらに、結合された画像領域の g_1 、 g_2 または g に対し、条件(A)を満たす値同士の平均値を算出し、結合された領域内の全ての画素に対して、図7で示したような色の統一を実施する。

【0065】こうして、2色または単一色で構成される画像領域を結合し、結合された領域内の2色または単一色の値を統一することにより、本来の画素の値に対する画像処理を施すことが可能となり、また後続する処理を簡単かつ効率的に行なうことができる。

【0066】前述した図8(b)に示す条件(A)は、任意の二つの2色または単一色で構成される画像領域の特有の色の値 g_1 、 g_2 または g を比較するものである。第1の条件は、二つの領域 a 、 b が共に2色で構成される画像領域である場合の条件であり、領域 a 、 b それぞれの特有の色の値が g_{a1} 、 g_{a2} 、 g_{b1} 、 g_{b2} であり、 $g_{a1} > g_{a2}$ 、 $g_{b1} > g_{b2}$ のとき、同じ色であると予想される、 g_{a1} と g_{a2} と g_{b2} のそれぞれの差が、共にしきい値 L_{th} 以内であるとき、同じ2色で構成される画像領域と判定する。

【0067】第2の条件は、二つの領域 a 、 b が一方は2色で構成される画像領域 a であり、他方が単一色で構成される画像領域 b の場合の条件であり、領域 a の特有の色の値が g_{a1} 、 g_{a2} 、領域 b の特有の色の値が g であるとき、 g_{a1} と g または g_{a2} と g の何れかの差がしきい値 L_{th} 以内であるとき、単一色で構成される画像領域が、2色で構成される画像領域の固有の色の値の一方の色だけで構成されていると判定する。

【0068】第3の条件は、二つの領域 a 、 b が共に単一色で構成される画像領域である場合の条件であり、領域 a 、 b の固有の色の値がそれぞれ g_a 、 g_b として与

えられているとき、 g_a と g_b の差がしきい値 L_{th} 以内であるときを、同じ単一色で構成される画像領域と判定するものである。

【0069】こうして、2色または単一色で構成される画像領域特有の色の値から、2色または単一色で構成される画像領域同士を結合し、結合された領域内の値を統一することにより、後続する処理を簡単、かつ効率的に行なうことができる。

【0070】次に、異なる2種類の画像特性を持つ領域毎に、異なる画像解像度を設定する処理について、図9に示すフローチャートを参照しながら説明する。CPU11は、例えば図3、図4に示すようにして像域分離された画像データを入力し、2色または単一色で構成される画像領域と、3色以上で構成される画像領域とを判別する(ステップ91)。

【0071】2色または単一色で構成される画像領域に対し、CPU11は、例えば360dpiといった比較的高い画像解像度の画像に変換する。すなわち、画像処理では、2色で構成される画像に対して、2色の境界部分の精細な表現が必要な場合が多いためである。

【0072】一方、3色以上で構成される画像領域に対し、CPU11は、例えば120dpiといった比較的低い画像解像度に変換する。3色以上で構成される画像には自然画像等があるが、多くの色で表現される自然画像等に対し、例えば面積階調で色表現するような出力デバイス(表示装置14等)での表現を想定した場合、ある程度、画像解像度が粗い方が効果的であるためである。

【0073】CPU11は、ステップ92、93で異なる画像解像度を与えられた処理対象画像を、出力デバイス等が処理できる形式に変換合成する(ステップ94)。こうして、異なる画像特性を持つ画像領域毎(2色または単一色で構成される画像領域、3色以上で構成される画像領域)に、それぞれに適した画像解像度を用いることにより、画像品質を低下させない程度のデータ量とするので、画像品質を向上させると共に処理時間の短縮が可能となる。

【0074】次に、2色または単一色で判定された画像領域と3色以上と判定された画像領域に対し、異なる画像圧縮処理を施す処理について図10に示すフローチャートを参照しながら説明する。

【0075】CPU11は、像域分離された画像データを入力とし、2色または単一色で構成される画像領域と、3色以上で構成される画像領域とを判別する(ステップ101)。

【0076】2色または単一色で構成される画像に対し、CPU11は、例えば文字テキスト用のランレングス化のような2値画像に適した符号化を実施する(ステップ102)。

【0077】一方、CPU11は、3色以上で構成され

る画像領域に対し、例えば写真画像用のJPEG化のような自然画に適した符号化を実施する(ステップ103)。CPU11は、ステップ103、103で異なる画像圧縮方式を実施されたデータを合成する。

【0078】こうして、異なる画像特性を持つ画像領域毎(2色または単一色で構成される画像領域、3色以上で構成される画像領域)に、それぞれに適した画像圧縮方法を用いることにより、画像全体について効率の良い画像圧縮が可能となる。

【0079】なお、前記実施例においては、濃度ヒストグラムに対するしきい値を求めるために判別分析法を用いているが、しきい値を求めるための他の方法を用いることも可能である。

【0080】

【発明の効果】以上詳述したように本発明によれば、2色または単一色で構成される画像領域と3色以上で構成される画像領域とに、それぞれ異なる画像処理を実施できることから、画像の特徴に対し最適な画像処理を選択可能であり、かつ画像情報を蓄積する際に高効率な圧縮方式を適応的に実施することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に係わる画像処理装置の構成を示すブロック図。

【図2】本実施例の画像処理装置における画像処理全体

の概略動作を説明するためのフローチャート。

【図3】本実施例における像域分離処理を説明するためのフローチャート。

【図4】本実施例における小領域の濃度ヒストグラムから画像特性を判定する処理を説明するためのフローチャート。

【図5】本実施例における本来の特有の2色または単一色を算出する処理の一部を説明するためのフローチャート。

【図6】本実施例における本来の特有の2色または単一色を算出する処理の一部を説明するためのフローチャート。

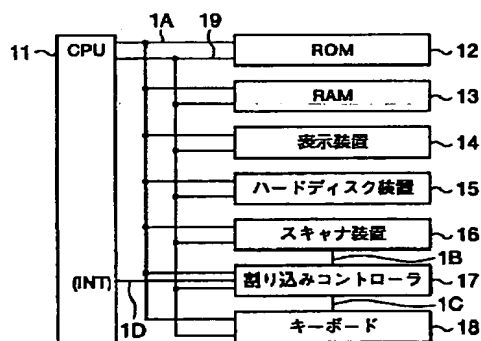
【図7】本実施例における画素を統一する処理を説明するためのフローチャート。

【図8】本実施例における画像領域の結合と結合された領域内の色の値を統一する処理を説明するためのフローチャート。

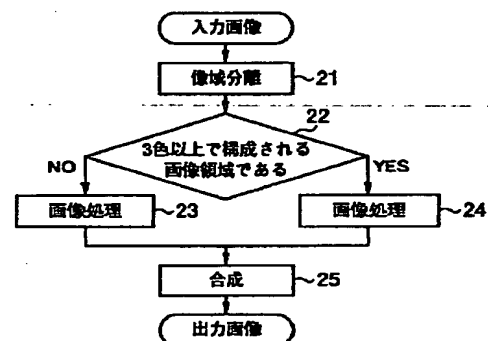
【図9】本実施例における異なる2種類の画像特性を持つ領域毎に、異なる画像解像度を設定する処理を説明するためのフローチャート。

【図10】本実施例における異なる2種類の画像特性を持つ領域毎に、異なる画像圧縮処理を施す処理を説明するためのフローチャート。

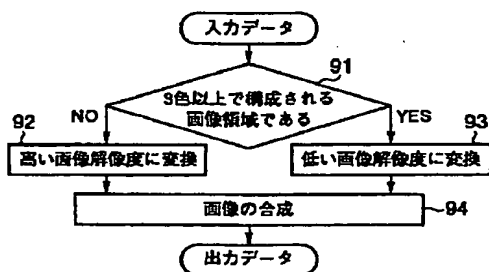
【図1】



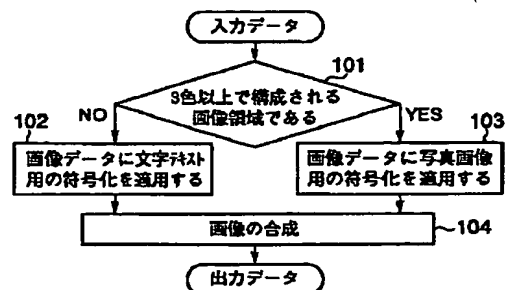
【図2】



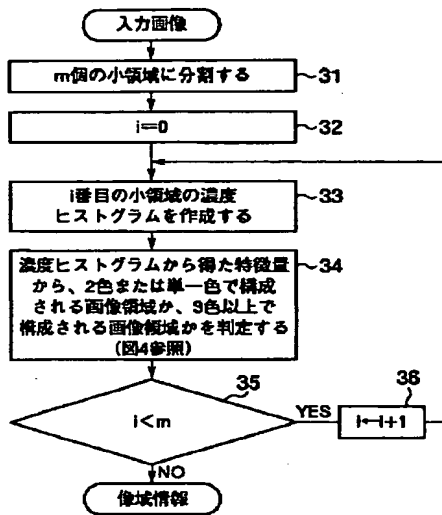
【図9】



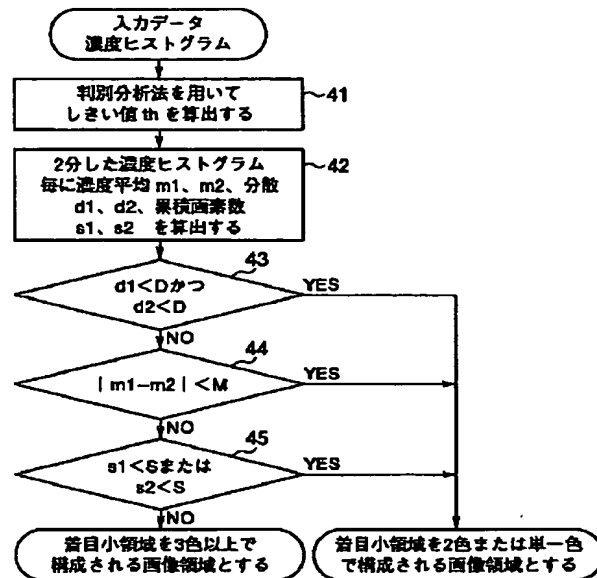
【図10】



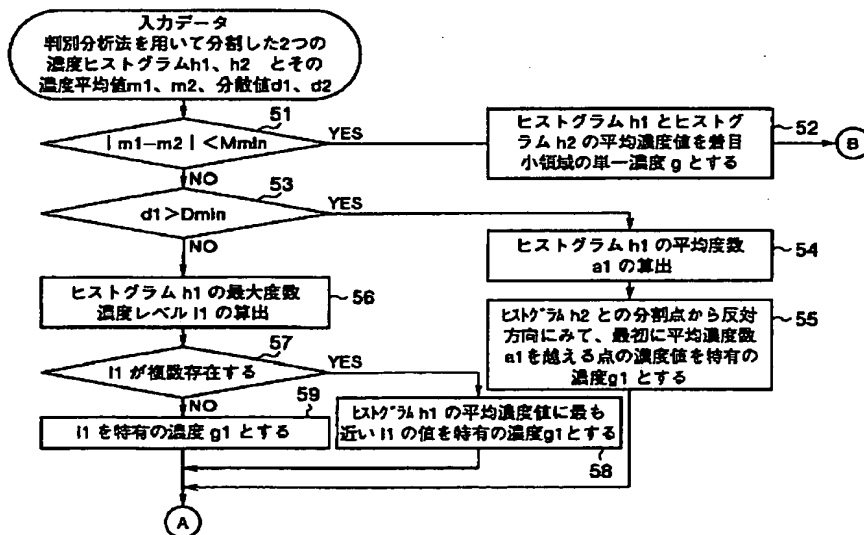
【図 3】



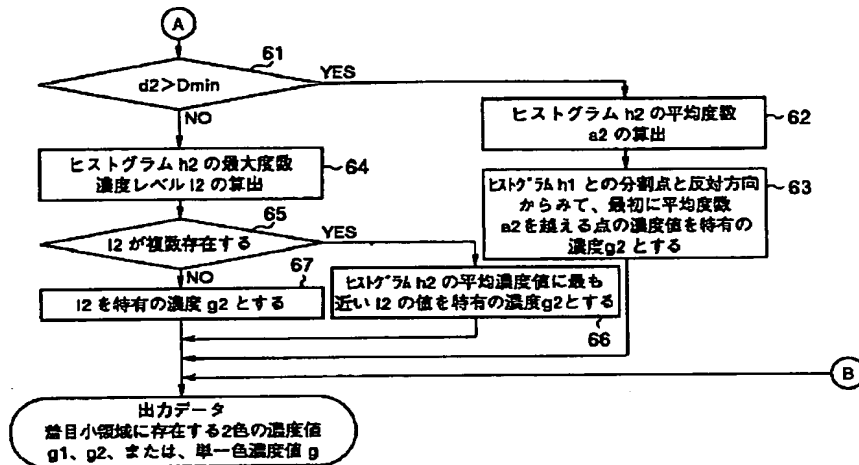
【図 4】



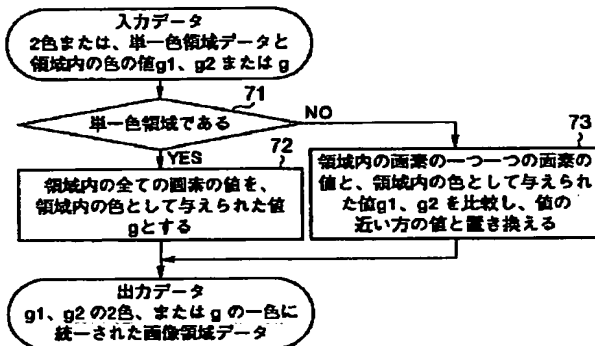
【図 5】



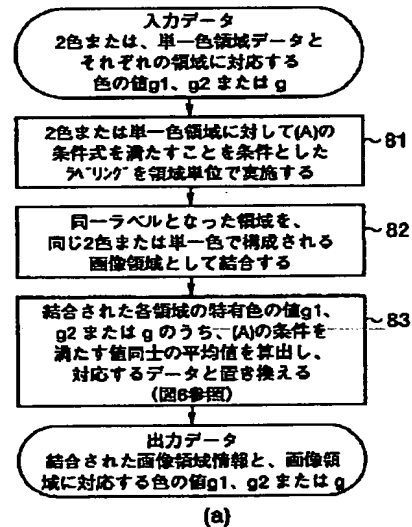
【図 6】



【図 7】



【図 8】



条件(A)

二つの2色領域 a, b の特有の色として与えられた温度値が、
 $ga1, ga2, gb1, gb2$ で $ga1 > ga2, gb1 > gb2$ のとき
 $|ga1 - gb1| < Lth$ かつ $|ga2 - gb2| < Lth$

二色領域 a, 単一色領域 b の特有の色として与えられた温度値が、
 $ga1, ga2, g$ のとき
 $|ga1 - g| < Lth$ または $|ga2 - g| < Lth$

二つの単一色領域 a, b の特有の色として与えられた温度値が、
 ga, gb のとき
 $|ga - gb| < Lth$

(b)